InP 系ブラッグ反射器導波路を用いた 1.5μm帯スローライト分波器

1.5μm band slow light demultiplexer based on InP Bragg reflector waveguide

東工大未来研 池田拓磨，°(M1)冨樫 良介，顧 暁冬，坂口孝浩，小山二三夫

Tokyo Tech. FIRST, T. Ikeda, °R. Togashi, X. Gu, T. Sakaguchi and F. Koyama

E-mail: togashi.r.ab@m.titech.ac.jp

1. はじめに

昨今のインターネットトラフィックの増大を受けて，WDM(Wavelength Division Multiplex)通信網ではチャネル数の増大やシステムの高機能化が期待されている．このような背景からネットワーク構造はより複雑になっており，精密なルーティングと動的なトラフィック制御が必要になっている．これらの課題を解決するデバイスとして我々の研究室ではブラッグ反射鏡導波路を用いた波長選択スイッチ(WSS: Wavelength Selective Switch)を提案している．本報告では光増幅が可能な InP 系1.5μm帯 WSS の分波器の製作と測定を行ったので，その結果を述べる．

2. 動作原理

デバイスの構造を Fig.1 に示す．この構造はウエハに電極と上部 DBR として誘電体 DBR を蒸着することで製作した．ブラッグ反射鏡導波路中ではスローライトモードと呼ばれる固有モードが現れ，結合した光に含まれるそれぞれの波長は，別々の伝搬角で進行していくため波長ごとに偏向角が異なる[1]．波長と偏向角の関係を式(1)に示す．

$$\sin\theta = n_m\sqrt{1-(\lambda/\lambda_c)^2} \qquad (1)$$

n_mは材料屈折率, λ_cはカットオフ波長を表している．この原理によって波長ごとに異なる方向へ光を放出する．

3. 測定結果

放出された光の偏向角と拡がり角を Fig.2 に示す．偏向角は54.4°から18.6°までの合計35.8°の変化量が得られた．また拡がり角は波長が 1536nm のとき0.9°であった．Fig.3 に放射された光の遠視野像を示す．式(1)に示したように，波長が大きくなるほど偏向角が小さくなることがわかる．波長分解能は，伝搬損によって律速されている．電流注入で光増幅により伝搬損失と放射損失を補償することで[2]，遠視野像を細くし，分波器の波長分解能を大幅に向上することが期待できる．

4. まとめ

InP 系ブラッグ反射鏡導波路を用いた1.5μm帯分波器を製作した．偏向角と拡がり角を計測し，分波特性と波長分解能を明らかにした．

参考文献

[1] X. Gu et al, Optics Express Vol.19, Issue 23, pp.22675-22683, Sep. 2011

[2] M. Nakahama et.al., ISLC 2016, TuD5, Sep. 2016

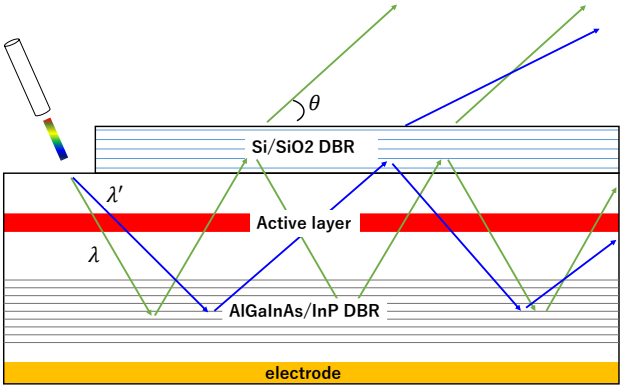

Fig.1 demultiplexer structure

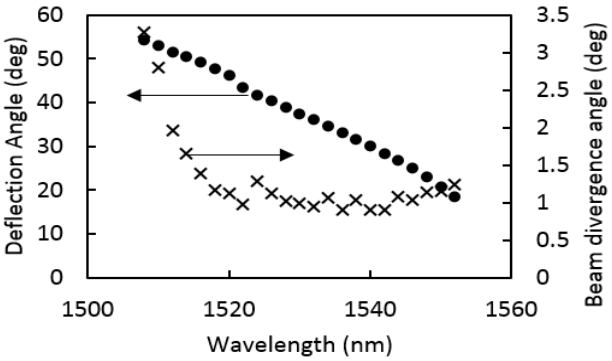

Fig.2 Deflection angle and angular divergence angle

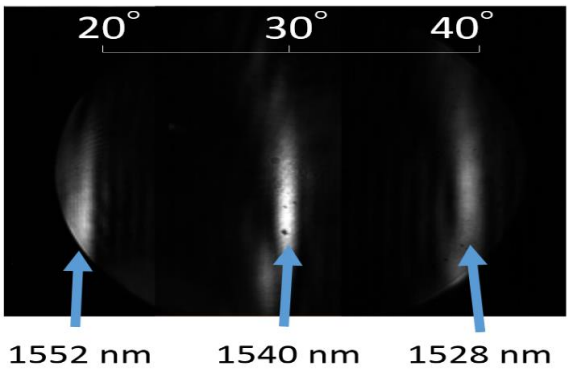

Fig.3 Far Field Pattern